

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-316765

(43)Date of publication of application : 16.11.1999

(51)Int.Cl.

G06F 17/30

(21)Application number : 10-137608

(71)Applicant : NIPPON STEEL CORP

(22)Date of filing : 01.05.1998

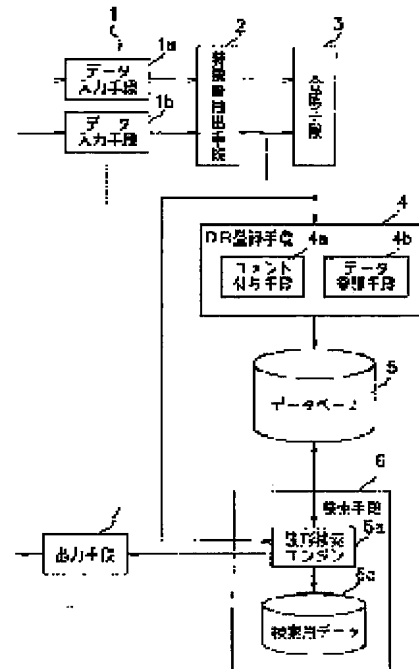
(72)Inventor : SUZUKI TAKASHI

## (54) SYSTEM AND METHOD FOR DATA BASE RETRIEVAL, DATA BASE REGISTERING DEVICE, DATA BASE RETRIEVING DEVICE, AND RECORDING MEDIUM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To accurately grasp an occurring event not through an operator and to perform proper work, operation, or prediction corresponding to it.

**SOLUTION:** A data input means 1 which inputs waveform data changing with time, a registering means 4 which registers data inputted in arbitrary timing among respective feature quantity data extracted from respective inputted waveform data in the form of a data base 5 while giving comments etc., and a retrieving means 6 which performs retrieval from the data base 5 by using feature quantity data as a key are provided and retrieved feature data is presented to an operator together with the comment as past access given thereto. Consequently, anybody can obtain the same result through retrieval based upon feature quantity data objectively representing the state of a retrieval object and also obtain necessary information from the comment etc.



## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]A data base retrieval system comprising:

An input means which inputs information which changes in time as 1st numerical string data.

A registration means to give the 2nd numerical string data to arbitrary things among the each 1st numerical string data inputted by the above-mentioned input means, and to register as a database.

A search means to search the above-mentioned database by using numerical string data of the above 1st as a key.

[Claim 2]The data base retrieval system comprising according to claim 1:

A grant means by which the above-mentioned registration means gives the 2nd numerical string data to arbitrary things among the each 1st numerical string data inputted by the above-mentioned input means.

A data registering means which registers as a database numerical string data generated by numerical string data or the above-mentioned grant means inputted by the above-mentioned input means one by one.

[Claim 3]The data base retrieval system comprising according to claim 1:

A data registering means which registers as a database the each 1st numerical string data into which the above-mentioned registration means was inputted by the above-mentioned input means one by one.

A grant means to give the 2nd numerical string data to arbitrary things among the each 1st numerical string data on the above-mentioned database.

[Claim 4]It has further a feature amount extracting means which extracts characteristic quantity from the each 1st numerical string data inputted by the above-mentioned input means, respectively, . Do the above-mentioned registration means to give numerical string data of the above 2nd to arbitrary things among each feature amount data, and to register as the above-mentioned database. The data base retrieval system according to claim 1, wherein the above-mentioned search means is made as [ search / by using the above-mentioned feature amount data as a key / the above-mentioned database ].

[Claim 5]A data base retrieval system given in any 1 paragraph of claims 1-4 having further a synthesizing means which compounds numerical value string data of \*\* two or more 1st which two or more above-mentioned input means were established, and were inputted from two or more above-mentioned input means, or those feature amount data.

[Claim 6]A data base retrieval system given in any 1 paragraph of claims 1-5, wherein the above-mentioned search means is made as [ search / one by one / by using as a key the each 1st numerical string data inputted by the above-mentioned input means, or its feature amount data / the above-mentioned database ].

[Claim 7]A data base retrieval system given in any 1 paragraph of claims 1-6 the above-mentioned search means' also combining the 2nd numerical string data, and showing it when numerical string data of the above 2nd is given to the 1st numerical string data on the searched above-mentioned database, or its feature amount data.

[Claim 8]The data base retrieval system according to claim 6 or 7, wherein the above-mentioned search means searches the above-mentioned database periodically.

[Claim 9]A data base retrieval system given in any 1 paragraph of claims 1-8, wherein numerical string data of the above 1st is a data point.

[Claim 10]A data base retrieval system given in any 1 paragraph of claims 1-9, wherein numerical string data of the above 2nd are text data, such as a comment.

[Claim 11]A step which inputs information which changes in time as 1st numerical string data, A step which gives the 2nd numerical string data when you wish to the 1st numerical string data that inputted [ above-mentioned ], A database search method performing a step which registers as a database the 1st numerical string data in which the 1st numerical string data or numerical string data of the above 2nd which inputted [ above-mentioned ] was given.

[Claim 12]A database search method comprising:

A step which inputs information which changes in time as 1st numerical string data.

A step which gives the 2nd numerical string data to arbitrary things among the each 1st numerical string data on the above-mentioned database at the arbitrary times while performing a step which registers as a database the 1st numerical string data that inputted [ above-mentioned ].

[Claim 13]A step which inputs information which changes in time as 1st numerical string data, The database search method according to claim 11 or 12 performing a step shown with numerical string data of the above 2nd to which searches the above-mentioned database by using as a key the 1st numerical string data that inputted [ above-mentioned ], and search results are given.

[Claim 14]After a step which inputs numerical string data of the above 1st, it has further a step which extracts characteristic quantity from inputted numerical string data of the above 1st, A database search method given in any 1 paragraph of claims 11-13 processing using feature amount data extracted from numerical string data of the above 1st at subsequent steps.

[Claim 15]A database register device comprising:

An input means which inputs information which changes in time as 1st numerical string data.

A feature amount extracting means which extracts characteristic quantity from the each 1st numerical string data inputted by the above-mentioned input means, respectively.

A registration means to give the 2nd numerical string data to arbitrary things among each feature amount data extracted by the above-mentioned feature amount extracting means, and to register as a database.

[Claim 16]A database searching device comprising:

An input means which inputs information which changes in time as 1st numerical string data.

A feature amount extracting means which extracts characteristic quantity from the each 1st numerical string data inputted by the above-mentioned input means, respectively.

Each feature amount data extracted by the above-mentioned feature amount extracting means is used as a key, A search means to show with numerical string data of the above 2nd to which it searches to a database with which at least one or more data in which the 2nd numerical string data was given to the above-mentioned feature amount data or this was stored, and search results are given.

[Claim 17]An input means which inputs information which changes in time as 1st numerical string data, And a recording medium recording a program for operating a computer as a registration means to give the 2nd numerical string data to arbitrary things among the each 1st numerical string data inputted by the above-mentioned input means, and to register as a database and in which computer reading is possible.

[Claim 18]An input means which inputs information which changes in time as 1st numerical string data, A feature amount extracting means which extracts characteristic quantity from the each 1st numerical string data inputted by the above-mentioned input means, respectively, And a recording medium recording a program for operating a computer as a registration means to give the 2nd numerical string data to arbitrary things among each feature amount data extracted by the above-mentioned feature amount extracting means, and to register as a database and in which computer reading is possible.

[Claim 19]The each 1st numerical string data inputted by input means which inputs information which changes in time as 1st numerical string data, and the above-mentioned input means is used as a key, It searches to a database with which at least one or more data in which the 2nd numerical string data was given to numerical string data of the above 1st or this was stored, A recording medium recording a program for operating a computer as a search means to show with numerical string data of the above 2nd to which search results are given and in which computer reading is possible.

[Claim 20]An input means which inputs information which changes in time as 1st numerical string data, Feature amount data extracted by feature amount extracting means which extracts characteristic quantity from the each 1st numerical string data inputted by the above-mentioned input means, respectively, and the above-mentioned feature amount extracting means is used as a key, It searches to a database with which at least one or more data in which the 2nd numerical string data was given to the above-mentioned feature amount data or this was stored, A recording medium recording a program for operating a computer as a search means to show with numerical string data of the above 2nd to which search results are given and in which computer reading is possible.

[Claim 21]A recording medium which can computer read a statement in any 1 paragraph of claims 17-20 recording further a program for operating a computer as a synthesizing means which compounds numerical value string data of \*\* two or more 1st inputted from two or more input means, or those feature amount data.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]A data base retrieval system and a method for the same for this invention to take out required information from a database, It uses for the system for performing the registration and search to a database about a database register device / retrieval device, and a recording medium, especially the information which changes in time, for example, a data point etc., etc., and is suitable.

[0002]

[Description of the Prior Art]An operator doing the work according to the occurring phenomenon conventionally to various phenomena which may happen, or predicting the state where it may happen to the next based on the generated phenomenon at present is performed in various fields. For example, in a factory, a plant, etc. which manufacture a product, an operator's analyzing the cause of the obstacle and taking suitable measures, when a certain obstacle's occurs in equipment is generally carried out. When the state of becoming a sign of an obstacle occurs contrary to this, predicting that an obstacle occurs and pre-taking a certain measures is also performed.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]however, the contents of the obstacle which the kind of obstacle to generate is various and was generated in the above-mentioned example and its cause -- promptly -- \*\* -- it is unclear. There were many places depending on an operator, and there was a result of such judgment, also when the judgment which changes with operators was made.

[0004]For example, although the obstacle generated in the past is recorded as information and judging with reference to this is generally performed, an operator judges the correspondence relation between record of the past obstacle, and the present state too, and there is room for subjectivity to enter here. Therefore, the judgment which changes with operators might be made, and the mistaken judgment might be made when those who are not experts in particular were operators.

[0005]Thus, it was difficult not to be conventionally based on an operator, but to grasp the generated phenomenon exactly, and to perform suitable work, operation or prediction corresponding to it, etc. Then, an object of this invention is not to be based on an operator, but to grasp the generated phenomenon exactly, and to enable it to perform suitable work, operation or prediction corresponding to it, etc. by utilizing effectively the information about various phenomena generated in the past.

[0006]

[Means for Solving the Problem]This invention is characterized by a data base retrieval system comprising the following. An input means which inputs information which changes in time as 1st numerical string data.

A registration means to give the 2nd numerical string data to arbitrary things among the each 1st numerical string data inputted by the above-mentioned input means, and to register as a database.

A search means to search the above-mentioned database by using numerical string data of the above 1st as a key.

[0007]It has further a feature amount extracting means which extracts characteristic quantity from the each 1st numerical string data inputted by the above-mentioned input means in other modes of this invention, respectively, The above-mentioned registration means was made as [ register / give numerical string data of the above 2nd to arbitrary things among each feature amount data, and / as the above-mentioned database ], and the above-mentioned search means was made as [ search / by using the above-mentioned feature amount data as a key / the above-mentioned database ].

[0008]In a mode of others of this invention, two or more above-mentioned input means were established, and it had further a synthesizing means which compounds numerical value string data of \*\* two or more 1st inputted from two or more above-mentioned input means, or those feature amount data.

[0009]In a mode of others of this invention, the above-mentioned search means was made as [ search / one by one / by using as a key the each 1st numerical string data inputted by the above-mentioned input means, or its feature amount data / the above-mentioned database ].

[0010]In a mode of others of this invention, when numerical string data of the above 2nd is given to the 1st numerical string data on the searched above-mentioned database, or its feature amount data, the above-mentioned search means also combines the 2nd numerical string data, and is shown.

[0011]The above-mentioned search means searches the above-mentioned database with a mode of others of this invention periodically.

[0012]A step into which a database search method of this invention inputs information which changes in time as 1st numerical string data, A step which registers as a database the 1st numerical string data in which a step which gives the 2nd numerical string data when you wish to the 1st numerical string data that inputted [ above-mentioned ], and the 1st numerical string data that inputted [ above-mentioned ] or numerical string data of the above 2nd was given is performed.

[0013]While performing a step which inputs information which changes in time as 1st numerical string data, and a step which registers as a database the 1st numerical string data that inputted [ above-mentioned ] in other modes of this

invention, It has a step which gives the 2nd numerical string data to arbitrary things among the each 1st numerical string data on the above-mentioned database at the arbitrary times.

[0014]A step which inputs information which changes in time as 1st numerical string data in a mode of others of this invention, The above-mentioned database is searched by using as a key the 1st numerical string data that inputted [ above-mentioned ], and a step shown with numerical string data of the above 2nd to which search results are given is performed.

[0015]In a mode of others of this invention, it has further a step which extracts characteristic quantity from inputted numerical string data of the above 1st after a step which inputs numerical string data of the above 1st, and processes at subsequent steps using feature amount data extracted from numerical string data of the above 1st.

[0016]This invention is characterized by a database register device comprising the following.

An input means which inputs information which changes in time as 1st numerical string data.

A feature amount extracting means which extracts characteristic quantity from the each 1st numerical string data inputted by the above-mentioned input means, respectively.

A registration means to give the 2nd numerical string data to arbitrary things among each feature amount data extracted by the above-mentioned feature amount extracting means, and to register as a database.

[0017]This invention is characterized by a database searching device comprising the following.

An input means which inputs information which changes in time as 1st numerical string data.

A feature amount extracting means which extracts characteristic quantity from the each 1st numerical string data inputted by the above-mentioned input means, respectively.

Each feature amount data extracted by the above-mentioned feature amount extracting means is used as a key, A search means to show with numerical string data of the above 2nd to which it searches to a database with which at least one or more data in which the 2nd numerical string data was given to the above-mentioned feature amount data or this was stored, and search results are given.

[0018]A recording medium which can computer read this invention, An input means which inputs information which changes in time as 1st numerical string data, And a program for operating a computer as a registration means to give the 2nd numerical string data to arbitrary things among the each 1st numerical string data inputted by the above-mentioned input means, and to register as a database was recorded.

[0019]An input means which inputs information which changes in time as 1st numerical string data in other modes of this invention, A feature amount extracting means which extracts characteristic quantity from the each 1st numerical string data inputted by the above-mentioned input means, respectively, And a program for operating a computer as a registration means to give the 2nd numerical string data to arbitrary things among each feature amount data extracted by the above-mentioned feature amount extracting means, and to register as a database was recorded.

[0020]The each 1st numerical string data inputted by input means which inputs information which changes in time as 1st numerical string data in a mode of others of this invention, and the above-mentioned input means is used as a key, It searches to a database with which at least one or more data in which the 2nd numerical string data was given to numerical string data of the above 1st or this was stored, A program for operating a computer as a search means to show with numerical string data of the above 2nd to which search results are given was recorded.

[0021]An input means which inputs information which changes in time as 1st numerical string data in a mode of others of this invention, Feature amount data extracted by feature amount extracting means which extracts characteristic quantity from the each 1st numerical string data inputted by the above-mentioned input means, respectively, and the above-mentioned feature amount extracting means is used as a key, It searches to a database with which at least one or more data in which the 2nd numerical string data was given to the above-mentioned feature amount data or this was stored, A program for operating a computer as a search means to show with numerical string data of the above 2nd to which search results are given was recorded.

[0022]In a mode of others of this invention, a program for operating a computer as a synthesizing means which compounds numerical value string data of \*\* two or more 1st inputted from two or more input means or those feature amount data was recorded further.

[0023]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, one embodiment of this invention is described based on a drawing. Drawing 1 is a functional block diagram showing the example of composition of the data base retrieval system which is one embodiment of this invention. In drawing 1, 1 is a data input means and inputs the information which changes in time periodically or un-periodically as 1st numerical string data. Below as an example of the information which changes in time, a data point shall be treated. In this case, the data input means 1 is constituted by for example, the signal detection sensor. This data input means 1 shall have the function to change the inputted analog-spectrum form into digital numerical string data.

[0024]Although what is necessary is just to have the above-mentioned data input means 1 in [ at least one ] a system, they are established like 1a, 1b, and .... in the example of drawing 1. [ two or more ] By establishing two or more data input means 1, it becomes possible to input two or more data points. For example, when applying the data base retrieval system of this embodiment to a plant, a plant, etc. of a product, a data point can be inputted from various processes (an upper process, a lower process, etc.) in a manufacturing process. Data points which change in time, such as temperature, humidity, and a pressure, can also be inputted by installing the data input means 1 in various equipment, respectively.

[0025]2 is a feature amount extracting means and extracts characteristic quantity peculiar to the waveform from the 1st numerical string data (data point) inputted by the above-mentioned data input means 1. What is necessary is to just be made by forward [ which performs processing which does not necessarily need to perform conversion to the number value string data of an analog-spectrum form mentioned above within the data input means 1, and extracts characteristic quantity by the feature amount extracting means 2 at least ]. It may be made to input digital numerical string data from the start.

[0026]As an example of the operation technique at the time of extracting characteristic quantity, techniques, such as a

short-time Fourier analysis, Fast Fourier Transform (FFT), wavelet transform, and cepstrum analysis, can be mentioned, for example. If the operation techniques to apply differ, the characteristic quantity extracted also differs. According to the character etc. of the 1st numerical string data that is applicable, it should just be determined by which operation technique whether characteristic quantity is extracted.

[0027] These people have already proposed art which was indicated to Japanese Patent Application No. No. 84154 [ five to ] as concrete art for extracting characteristic quantity from numerical string data in this way. The feature amount extracting means 2 in this embodiment can apply the art for the characteristic quantity extraction indicated here. Since this feature amount extracting means 2 is that which sets compression of the retrieval spaces in database retrieval as the main purpose, it may be made to quantize further to the extracted feature amount data.

[0028] When two or more above-mentioned data input means 1 are established, the feature amount extracting means 2 processes characteristic quantity extraction to each data input means 1a and 1b and each data point inputted from .... Although any may be used among the various operation techniques mentioned above by this embodiment at this time, with the application of the same operation technique, characteristic quantity shall be extracted to each data point. The feature amount extracting means 2 outputs the extracted feature amount data with some parameters used for the data processing.

[0029] 3 is a synthesizing means and compounds the feature amount data extracted for every data point by the above-mentioned feature amount extracting means 2 to one data. Although many things are considered as the composite technique, it carries out, when only the part of the target data point doubles and matrix-izes some parameters when the operation which extracts characteristic quantity is performed as an easy example here.

[0030] 4 is a database register means, gives the 2nd different numerical string data from a data point (1st numerical string data) to the feature amount data compounded by the above-mentioned synthesizing means 3, and registers it as the database 5. Text data, such as a comment given to the extracted characteristic quantity as an example of the 2nd numerical string data, can be mentioned. This comment can be given now to what was inputted to arbitrary timing among each feature amount data which was inputted periodically or un-periodically by the data input means 1, and was extracted.

[0031] That is, as shown in drawing 1, the database register means 4 has the comment grant means 4a and the data registering means 4b. The comment grant means 4a gives text data, such as a comment, to feature amount data according to the directions from an operator, and the data registering means 4b registers into the database 5 the feature amount data which the above-mentioned comment etc. were given or is not given.

[0032] The database register means 4 constituted in this way specifically operates as follows. For example, in the comment grant means 4a, a comment etc. are first given to the feature amount data outputted from the synthesizing means 3 according to the directions from an operator. When there are no directions from an operator, a comment does not give. And the feature amount data in which the comment concerned etc. were given, or the feature amount data which is not given is registered as the database 5 by the data registering means 4b.

[0033] It may be made to operate as follows. That is, in the data registering means 4b, all the feature amount data outputted from the synthesizing means 3 is first registered as the database 5. Then, according to the directions from an operator, the comment grant means 4a accesses the database 5, and gives a comment etc. to desired feature amount data. When it does in this way, it is able for an operator to be able to do freely [ always ] the work which gives a comment, and to add or correct the contents afterwards.

[0034] 6 is a search means, is inputted periodically or un-periodically by the data input means 1, and searches the database 5 by using as a key the wave-like feature amount data generated by the feature amount extracting means 2 and the synthesizing means 3. That is, the feature amount data extracted from the data point inputted at present is compared with various feature amount data registered into the database 5 in the past, and processing which discovers same or similar feature amount data of each other from the database 5 is performed.

[0035] This search means 6 comprises the waveform search engine 6a and the data 6b for search, for example. The waveform search engine 6a performs processing which changes into the data 6b for search for engines the feature amount data stored in the database 5 at the time of data registration. On the other hand, at the time of data retrieval, processing which extracts feature amount data the same as that of a search key or similar based on this data 6b for search is performed.

[0036] Since two or more feature amount data is compounded by matrix-ization of a parameter, when it has each feature, a search condition will be fulfilled by this embodiment, but. A search condition is able to fulfill if it has which feature depending on the technique of the composition in the synthesizing means 3.

[0037] 7 is an output means and outputs the result of search by the search means 6. This output is performed by displaying search results to the display which is not illustrated, for example, or printing out search results using the printer which is not illustrated. When text data, such as a comment, is given to the feature amount data searched by the search means 6, the comment outputs the output means 7 collectively.

[0038] Hereafter, operation of the data base retrieval system by this embodiment constituted as mentioned above is divided into a registration phase and a search phase, and is explained in detail. First, operation of a registration phase is explained based on drawing 2. In drawing 2, as for two or more data points (drawing 2 two data-points \*\*, \*\*) inputted to a certain timing by two or more data input means 1 installed in the plant, characteristic quantity is extracted by the feature amount extracting means 2, respectively. It may be made for an operator to specify the input timing of a data point each time, and may be made to input it automatically for every time interval set up beforehand.

[0039] Thus, extracted two wave-like feature-amount-data \*\*' and \*\*' are compounded by the synthesizing means 3. Although the compounded feature amount data is registered into the database 5 by the data registering means 4b, if there are directions for giving the comment 21 of a phenomenon from an operator in that case, the comment 21 will be given by the comment grant means 4a to the feature amount data concerned. An operator judges whether the comment 21 is given. The contents of the comment 21 to give can be freely described by the operator.

[0040] For example, when using the data base retrieval system of this embodiment for a plant as an object for fault measures when a certain obstacle occurs, it is directed that an operator gives the comment 21 to the feature amount data obtained when an obstacle occurred in a plant. The comment 21 given in that case can be made into the ways of coping to the device which failure generated or equipment, and its failure, etc.

[0041]By carrying out, whenever such processing is inputted into a data point from the data input means 1, the case data 22 as shown in drawing 2 is accumulated in the database 5. The data point is automatically inputted for every hour here so that clearly from this case data 22. The number of 1, 2, —, 125, and — was given to the data (data to which the comment was given by the directions from feature amount data or an operator) generated for every timing, respectively, and it is mutually identifiable and has come.

[0042]The waveform search engine 6a changes into the data 6b for search for engines the case data 22 stored in the database 5 for every feature amount data. The wave-like feature amount data showing the state of a plant is accumulated in the database 5 by the above processing also including the time of the time of normal, and an abnormal occurrence as a past (it is that which differed to some extent compared with the feature amount data at the time of normal at the time of an abnormal occurrence) example.

[0043]Next, operation of a search phase is explained based on drawing 3. As shown in drawing 3, as for two or more data-points \*\* inputted to a certain timing like [ a search phase ] the registration phase by two or more data input means 1 installed in the plant, and \*\*, characteristic quantity is extracted by the feature amount extracting means 2, respectively. Since that feature amount data will be extracted by search if the ingredient with parameter same in a former waveform used by this extracting processing is contained, it is not necessary to necessarily use the same parameter as the time of a registration phase. Thus, extracted two wave-like feature-amount-data \*\* and \*\* are compounded by the synthesizing means 3.

[0044]The compounded feature amount data is given to the waveform search engine 6a. The waveform search engine 6a processes search by using the given feature amount data as a search key using the data 6b for search. When using the art of Japanese Patent Application No. No. 84154 [ five to ] mentioned above as art for searching by extracting wave-like characteristic quantity in this embodiment, Since ambiguous retrieval can be performed, even if the feature amount data used as the search key inputted at present and the already registered feature amount data are not thoroughly in agreement, data applicable by within the limits similar to some extent can be extracted.

[0045]31 shows the search results by the waveform search engine 6a. Here, it is extracted noting that the feature amount data of 231, 56, and .... to which the identification number was given is the same or similar to the feature amount data of a search key. The output means 7 takes out case data applicable from the database 5 based on these search results (identification number) 31 outputted from the waveform search engine 6a, and shows it to an operator as the similar instance data 32.

[0046]In this similar instance data 32, the degree of coincidence with a search key is as high as the data in left-hand side. The high order of possibility can be made to know partly what is considered as a phenomenon which has happened to the present plant by showing an operator with such a gestalt.

[0047]When the comment 21 is given to the detected case data, the comment 21 also presents the output means 7 collectively. By this, when in agreement within the limits of resemblance with the feature amount data of a search key inputted in this time, and the feature amount data registered when an obstacle occurred in the past, the obstacle generated in the past in this time and the same obstacle may have occurred, for example, but. An operator is shown the comment the contents of the obstacle, ways of coping, etc. were described to be. Thereby, an operator becomes possible [ taking smooth correspondence according to the shown contents ].

[0048]Thus, if a data point is automatically inputted for every time interval set up beforehand when using the data base retrieval system of this embodiment as an object for a fault occurrence measure, in a search phase, it can be operated whether the obstacle occurred or not as what is supervised. This time interval does not need to be in agreement with the time interval at the time of a registration phase.

[0049]The data base retrieval system of this embodiment explained above, It is constituted by the microcomputer system which comprises CPU, ROM, RAM, etc. which are not illustrated actually, and the operation is controlled by CPU according to the operation program stored in ROM or RAM. In this case, ROM or RAM which recorded the above-mentioned operation program constitutes the recording medium of this invention.

[0050]So that various kinds of devices may be operated in order to realize the function of this embodiment mentioned above, As opposed to the computer in the device or system connected with these various devices, The program code of the software for realizing the function of this above-mentioned embodiment is supplied, and what was carried out by operating the various above-mentioned devices according to the program stored in the computer (CPU or MPU) of the system or a device is contained under the category of this invention.

[0051]By executing the program code with which the computer was supplied, The function of an above-mentioned embodiment is not only realized, but, Also when [ , such as OS (operating system) or other application software with which the program code is working in a computer, ] the function of an above-mentioned embodiment is realized jointly, it cannot be overemphasized that this program code is contained in the embodiment of this invention.

[0052]After the supplied program code was stored in the memory with which the function expansion unit connected to the expansion board of a computer or the computer is equipped, Also when the function of an embodiment which CPU etc. with which the expansion board and function expansion unit are equipped based on directions of the program code performed a part or all of actual processing, and mentioned above by the processing is realized, it cannot be overemphasized that it is contained in this invention.

[0053]As a storage which memorizes above operation programs or software, For example, a floppy disk, a hard disk, an optical disc, a magneto-optical disc, CD-ROM, magnetic tape, a nonvolatile memory card, etc. other than above-mentioned ROM and RAM can be used.

[0054]Although the system which can perform operation of both a registration phase and a search phase was explained, the device for operating a registration phase and the device for performing operation of a search phase may consist of above-mentioned embodiments separately.

[0055]As explained in detail above, in this embodiment, in the registration phase, the characteristic quantity of the data point inputted periodically or un-periodically is extracted, respectively, a comment is given if needed, and it registers with the database. And the characteristic quantity of the data point inputted periodically or un-periodically is extracted, respectively, and he searches a database, and is trying to show an operator the search results with a comment in a search phase.

[0056]Thus, depending on judgment of an operator, since the comment which is the past knowledge is shown by the

search based on the wave-like feature amount data which expresses the state of a plant objective according to this embodiment, even if who carries out, the same result can be obtained. And information required in that case can be known easily. That is, the knowledge accumulated in the past among two or more operators including an expert and those who are not so is sharable, this can grasp exactly the phenomenon which generated anyone and suitable treatment corresponding to it can be performed now.

[0057]Although he is trying for an operator to judge whether a comment is given to feature amount data in a registration phase in an above embodiment, it is also possible for it to be made to perform this automatically. For example, when using the data base retrieval system of this embodiment as an object for a fault occurrence measure, a means to supervise the frequency component of the extracted feature amount data is formed, and when this changes suddenly, it judges that the obstacle occurred, and may be made to give automatically the comment prepared beforehand. By establishing such a fault supervisory means, it also becomes possible to register only feature amount data when an obstacle occurs into the database 5.

[0058]Although the case where the data base retrieval system of this embodiment was used as an object for a measure when an obstacle occurs was mentioned as the example and an above embodiment explained it, this invention is not limited to this. For example, in a registration phase, a predetermined comment is given and registered to the feature amount data which goes back from the time of an obstacle occurring, and is believed to be a sign of the obstacle. And in a search phase, when the feature amount data used as the above-mentioned sign is detected, it is also possible by enabling it to show the comment concerned for it to be made to predict a fault occurrence.

[0059]The feature amount data of earthquake waveforms inputted in the registration phase is accumulated with the comment as other examples of application if needed. When the feature amount data which agrees with the search key periodically extracted in the search phase is detected, by showing the comment corresponding to it, it is possible to predict the occurrence of an earthquake. It is also possible to support for performing suitable medical science by inputting medical waveforms, such as an electrocardiogram, in a registration phase, accumulating the feature amount data with a comment, and showing the feature amount data searched with the search face with a corresponding comment.

[0060]In this invention, the 1st numerical string data that is the information which changes in time may not be limited to the data point mentioned above, and may be dynamic image data. For example, it is possible to use for prediction of weather intelligence, for example by inputting image data, such as a synoptic weather chart which changes with time, extracting feature amount data, and being made to perform search which was mentioned above by this.

[0061]Although text data, such as a comment, was mentioned in the above-mentioned embodiment as an example of the 2nd numerical string data given to feature amount data, this invention is not limited to this. For example, it may be made to give the comment to the generated phenomenon, etc. as voice data, and may be made to give the image data relevant to the generated phenomenon.

[0062]Although the feature amount extracting means 2 is established in the above-mentioned embodiment, this sets compression of the retrieval spaces in database retrieval as the main purpose, as mentioned above. Therefore, when there are situations, like the case where the capacity of the database 5 has a margin, and the time interval which inputs the 1st numerical string data are long, this feature amount extracting means 2 is not established, but it may be made to treat the inputted numerical string data itself by subsequent processings.

[0063]

[Effect of the Invention]This invention inputs the information which changes in time as 1st numerical string data, as mentioned above. While giving the 2nd numerical string data (for example, comment) to what was inputted to arbitrary timing among the each 1st inputted numerical string data and making it register as a database. Since a database is searched by using the 1st numerical string data as a key and search results were shown with the numerical string data of the above 2nd. By search based on the 1st numerical string data that expresses the state of a retrieval object objective, even if who carries out, the same result can be obtained, and it can obtain from the comment etc. to which required information was moreover given. The knowledge accumulated in the past is sharable by two or more operators by this, the phenomenon which generated anyone can be grasped exactly and suitable treatment corresponding to it can be performed now.

---

[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-316765

(43) 公開日 平成11年(1999)11月16日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

G 0 6 F 17/30

識別記号

F I

G 0 6 F 15/40

15/403

3 7 0 Z

3 5 0 C

審査請求 未請求 請求項の数21 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-137608

(22) 出願日 平成10年(1998) 5月1日

(71) 出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町 2丁目6番3号

(72) 発明者 鈴木 敬

東京都千代田区大手町 2-6-3 新日本

製鐵株式会社内

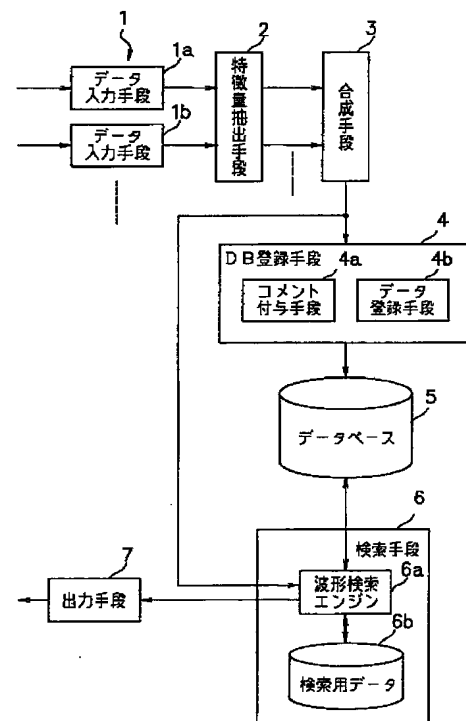
(74) 代理人 弁理士 國分 孝悦

(54) 【発明の名称】 データベース検索システム及び方法、データベース登録装置、データベース検索装置、記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 オペレータによらず、発生した事象を的確に把握してそれに対応する適切な作業や操作あるいは予測等を行えるようにする。

【解決手段】 時間的に変化する波形データを入力するデータ入力手段1と、入力した各波形データから抽出した各特徴量データのうち、任意のタイミングで入力したものに対してコメント等を付与してデータベース5として登録する登録手段4と、特徴量データをキーとしてデータベース5の検索を行う検索手段6とを設け、検索された特徴量データをそれに付されている過去の知見であるコメント等と共にオペレータに提示するようにすることにより、検索対象の状態を客観的に表す特徴量データに基づく検索によって誰がやっても同じ結果が得られるようにするとともに、必要な情報をコメント等から得ることができるようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 時間的に変化する情報を第 1 の数値列データとして入力する入力手段と、  
上記入力手段により入力された各第 1 の数値列データのうち任意のものに対して第 2 の数値列データを付与してデータベースとして登録する登録手段と、  
上記第 1 の数値列データをキーとして上記データベースの検索を行う検索手段とを備えたことを特徴とするデータベース検索システム。

【請求項 2】 上記登録手段は、上記入力手段により入力された各第 1 の数値列データのうち任意のものに対して第 2 の数値列データを付与する付与手段と、  
上記入力手段により入力された数値列データあるいは上記付与手段により生成された数値列データを順次データベースとして登録するデータ登録手段とから成ることを特徴とする請求項 1 に記載のデータベース検索システム。

【請求項 3】 上記登録手段は、上記入力手段により入力された各第 1 の数値列データをデータベースとして順次登録するデータ登録手段と、  
上記データベース上の各第 1 の数値列データのうち任意のものに対して第 2 の数値列データを付与する付与手段とから成ることを特徴とする請求項 1 に記載のデータベース検索システム。

【請求項 4】 上記入力手段により入力された各第 1 の数値列データから特徴量を夫々抽出する特徴量抽出手段を更に備え、  
上記登録手段は各特徴量データのうち任意のものに対して上記第 2 の数値列データを付与して上記データベースとして登録するようになされ、上記検索手段は上記特徴量データをキーとして上記データベースの検索を行うようになされたことを特徴とする請求項 1 に記載のデータベース検索システム。

【請求項 5】 上記入力手段が複数設けられ、上記複数の入力手段より入力された複数の第 1 の数値列データあるいはそれらの特徴量データを合成する合成手段を更に備えたことを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか 1 項に記載のデータベース検索システム。

【請求項 6】 上記検索手段は、上記入力手段により入力された各第 1 の数値列データあるいはその特徴量データをキーとして上記データベースの検索を順次行うようになされたことを特徴とする請求項 1 ～ 5 の何れか 1 項に記載のデータベース検索システム。

【請求項 7】 上記検索手段は、検索した上記データベース上の第 1 の数値列データあるいはその特徴量データに上記第 2 の数値列データが付与されているときは、その第 2 の数値列データも併せて提示することを特徴とする請求項 1 ～ 6 の何れか 1 項に記載のデータベース検索システム。

【請求項 8】 上記検索手段は、定期的に上記データベ

ースを検索することを特徴とする請求項 6 または 7 に記載のデータベース検索システム。

【請求項 9】 上記第 1 の数値列データは波形データであることを特徴とする請求項 1 ～ 8 の何れか 1 項に記載のデータベース検索システム。

【請求項 10】 上記第 2 の数値列データはコメント等のテキストデータであることを特徴とする請求項 1 ～ 9 の何れか 1 項に記載のデータベース検索システム。

【請求項 11】 時間的に変化する情報を第 1 の数値列データとして入力するステップと、  
上記入力した第 1 の数値列データに対して希望する場合に第 2 の数値列データを付与するステップと、  
上記入力した第 1 の数値列データあるいは上記第 2 の数値列データが付与された第 1 の数値列データをデータベースとして登録するステップとを行うことを特徴とするデータベース検索方法。

【請求項 12】 時間的に変化する情報を第 1 の数値列データとして入力するステップと、  
上記入力した第 1 の数値列データをデータベースとして登録するステップとを行うとともに、  
任意の時点で上記データベース上の各第 1 の数値列データのうち任意のものに対して第 2 の数値列データを付与するステップを有することを特徴とするデータベース検索方法。

【請求項 13】 時間的に変化する情報を第 1 の数値列データとして入力するステップと、  
上記入力した第 1 の数値列データをキーとして上記データベースの検索を行い、検索結果を付与されている上記第 2 の数値列データと共に提示するステップとを行うことを特徴とする請求項 11 または 12 に記載のデータベース検索方法。

【請求項 14】 上記第 1 の数値列データを入力するステップの後に、入力した上記第 1 の数値列データから特徴量を抽出するステップを更に備え、  
以降のステップでは上記第 1 の数値列データから抽出した特徴量データを利用して処理を行うことを特徴とする請求項 11 ～ 13 の何れか 1 項に記載のデータベース検索方法。

【請求項 15】 時間的に変化する情報を第 1 の数値列データとして入力する入力手段と、  
上記入力手段により入力された各第 1 の数値列データから特徴量を夫々抽出する特徴量抽出手段と、  
上記特徴量抽出手段により抽出された各特徴量データのうち任意のものに対して第 2 の数値列データを付与してデータベースとして登録する登録手段とを備えたことを特徴とするデータベース登録装置。

【請求項 16】 時間的に変化する情報を第 1 の数値列データとして入力する入力手段と、  
上記入力手段により入力された各第 1 の数値列データから特徴量を夫々抽出する特徴量抽出手段と、

上記特微量抽出手段により抽出された各特微量データをキーとして、上記特微量データまたはこれに第 2 の数値列データの付与されたデータが少なくとも 1 つ以上格納されたデータベースに対して検索を行い、検索結果を付与されている上記第 2 の数値列データと共に提示する検索手段とを備えたことを特徴とするデータベース検索装置。

【請求項 1 7】 時間的に変化する情報を第 1 の数値列データとして入力する入力手段、および上記入力手段により入力された各第 1 の数値列データのうち任意のもの

10

に対して第 2 の数値列データを付与してデータベースとして登録する登録手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 1 8】 時間的に変化する情報を第 1 の数値列データとして入力する入力手段、  
上記入力手段により入力された各第 1 の数値列データから特微量を夫々抽出する特微量抽出手段、および上記特微量抽出手段により抽出された各特微量データのうち任意のものに対して第 2 の数値列データを付与してデータ

20

ベースとして登録する登録手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。  
【請求項 1 9】 時間的に変化する情報を第 1 の数値列データとして入力する入力手段、および上記入力手段により入力された各第 1 の数値列データをキーとして、上記第 1 の数値列データまたはこれに第 2 の数値列データの付与されたデータが少なくとも 1 つ以上格納されたデータベースに対して検索を行い、検索結果を付与されている上記第 2 の数値列データと共に提示する検索手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

30

【請求項 2 0】 時間的に変化する情報を第 1 の数値列データとして入力する入力手段、  
上記入力手段により入力された各第 1 の数値列データから特微量を夫々抽出する特微量抽出手段、および上記特微量抽出手段により抽出された特微量データをキーとして、上記特微量データまたはこれに第 2 の数値列データの付与されたデータが少なくとも 1 つ以上格納されたデータベースに対して検索を行い、検索結果を付与されている上記第 2 の数値列データと共に提示する検索手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

40

【請求項 2 1】 複数の入力手段より入力された複数の第 1 の数値列データあるいはそれらの特微量データを合成する合成手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムを更に記録したことを特徴とする請求項 1 7 ~ 2 0 の何れか 1 項に記載のコンピュータ読み取り可能

50

な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】本発明はデータベースから必要な情報を取り出すためのデータベース検索システム及びその方法、データベース登録装置／検索装置、記録媒体に関し、特に、時間的に変化する情報、例えば波形データ等についてデータベースへの登録および検索を行うためのシステムに用いて好適なものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】従来、起こり得る様々な事象に対してその発生事象に応じた作業をオペレータが行ったり、発生した現時点の事象に基づいて次に起こり得る状態を予測したりすることが様々な分野で行われている。例えば、製品を製造する工場やプラント等において、設備に何らかの障害が発生したときに、オペレータがその障害の原因を解析して適切な処置をすることは、一般的に行われていることである。また、これとは逆に、障害の前兆となる状態が発生したときに、障害が発生することを予測してあらかじめ何らかの処置をしておくことも行われている。

【0 0 0 3】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の例で、発生する障害の種類は様々であり、発生した障害の内容やその原因は、直ちには分かりにくいものである。また、このような判断の結果はオペレータに依存するところが多く、オペレータによって異なる判断がなされる場合もあった。

【0 0 0 4】例えば、過去に発生した障害を情報として記録しておき、これを参照して判断を行うことは一般に行われているが、過去の障害の記録と現在の状態との対応関係を判断するのはやはりオペレータであり、ここに主観が入り込む余地がある。よって、オペレータによって異なる判断がなされることがあり、特に熟練者でない者がオペレータの場合には、誤った判断がなされることもあった。

【0 0 0 5】このように従来は、オペレータによらず、発生した事象を的確に把握してそれに対応する適切な作業や操作あるいは予測等を行うことは、困難であった。そこで本発明は、過去に発生した様々な事象に関する情報を有効に活用することにより、オペレータによらず、発生した事象を的確に把握してそれに対応する適切な作業や操作あるいは予測等を行えるようにすることを目的としている。

【0 0 0 6】

【課題を解決するための手段】本発明のデータベース検索システムは、時間的に変化する情報を第 1 の数値列データとして入力する入力手段と、上記入力手段により入力された各第 1 の数値列データのうち任意のものに対して第 2 の数値列データを付与してデータベースとして登

録する登録手段と、上記第1の数値列データをキーとして上記データベースの検索を行う検索手段とを備えたことを特徴とする。

【0007】本発明の他の態様では、上記入力手段により入力された各第1の数値列データから特徴量を夫々抽出する特徴量抽出手段を更に備え、上記登録手段は各特徴量データのうち任意のものに対して上記第2の数値列データを付与して上記データベースとして登録するようになされ、上記検索手段は上記特徴量データをキーとして上記データベースの検索を行うようになされたことを特徴とする。

【0008】本発明のその他の態様では、上記入力手段が複数設けられ、上記複数の入力手段より入力された複数の第1の数値列データあるいはそれらの特徴量データを合成する合成手段を更に備えたことを特徴とする。

【0009】本発明のその他の態様では、上記検索手段は、上記入力手段により入力された各第1の数値列データあるいはその特徴量データをキーとして上記データベースの検索を順次行うようになされたことを特徴とする。

【0010】本発明のその他の態様では、上記検索手段は、検索した上記データベース上の第1の数値列データあるいはその特徴量データに上記第2の数値列データが付与されているときは、その第2の数値列データも併せて提示することを特徴とする。

【0011】本発明のその他の態様では、上記検索手段は、定期的上記データベースを検索することを特徴とする。

【0012】また、本発明のデータベース検索方法は、時間的に変化する情報を第1の数値列データとして入力するステップと、上記入力した第1の数値列データに対して希望する場合に第2の数値列データを付与するステップと、上記入力した第1の数値列データあるいは上記第2の数値列データが付与された第1の数値列データをデータベースとして登録するステップとを行うことを特徴とする。

【0013】本発明の他の態様では、時間的に変化する情報を第1の数値列データとして入力するステップと、上記入力した第1の数値列データをデータベースとして登録するステップとを行うとともに、任意の時点で上記データベース上の各第1の数値列データのうち任意のものに対して第2の数値列データを付与するステップを有することを特徴とする。

【0014】本発明のその他の態様では、時間的に変化する情報を第1の数値列データとして入力するステップと、上記入力した第1の数値列データをキーとして上記データベースの検索を行い、検索結果を付与されている上記第2の数値列データと共に提示するステップとを行うことを特徴とする。

【0015】本発明のその他の態様では、上記第1の数

値列データを入力するステップの後に、入力した上記第1の数値列データから特徴量を抽出するステップを更に備え、以降のステップでは上記第1の数値列データから抽出した特徴量データを利用して処理を行うことを特徴とする。

【0016】また、本発明のデータベース登録装置は、時間的に変化する情報を第1の数値列データとして入力する入力手段と、上記入力手段により入力された各第1の数値列データから特徴量を夫々抽出する特徴量抽出手段と、上記特徴量抽出手段により抽出された各特徴量データのうち任意のものに対して第2の数値列データを付与してデータベースとして登録する登録手段とを備えたことを特徴とする。

【0017】また、本発明のデータベース検索装置は、時間的に変化する情報を第1の数値列データとして入力する入力手段と、上記入力手段により入力された各第1の数値列データから特徴量を夫々抽出する特徴量抽出手段と、上記特徴量抽出手段により抽出された各特徴量データをキーとして、上記特徴量データまたはこれに第2の数値列データの付与されたデータが少なくとも1つ以上格納されたデータベースに対して検索を行い、検索結果を付与されている上記第2の数値列データと共に提示する検索手段とを備えたことを特徴とする。

【0018】また、本発明のコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、時間的に変化する情報を第1の数値列データとして入力する入力手段、および上記入力手段により入力された各第1の数値列データのうち任意のものに対して第2の数値列データを付与してデータベースとして登録する登録手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムを記録したことを特徴とする。

【0019】本発明の他の態様では、時間的に変化する情報を第1の数値列データとして入力する入力手段、上記入力手段により入力された各第1の数値列データから特徴量を夫々抽出する特徴量抽出手段、および上記特徴量抽出手段により抽出された各特徴量データのうち任意のものに対して第2の数値列データを付与してデータベースとして登録する登録手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムを記録したことを特徴とする。

【0020】本発明のその他の態様では、時間的に変化する情報を第1の数値列データとして入力する入力手段、および上記入力手段により入力された各第1の数値列データをキーとして、上記第1の数値列データまたはこれに第2の数値列データの付与されたデータが少なくとも1つ以上格納されたデータベースに対して検索を行い、検索結果を付与されている上記第2の数値列データと共に提示する検索手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムを記録したことを特徴とする。

【0021】本発明のその他の態様では、時間的に変化する情報を第1の数値列データとして入力する入力手段、上記入力手段により入力された各第1の数値列デー

タから特徴量を夫々抽出する特徴量抽出手段、および上記特徴量抽出手段により抽出された特徴量データをキーとして、上記特徴量データまたはこれに第 2 の数値列データの付与されたデータが少なくとも 1 つ以上格納されたデータベースに対して検索を行い、検索結果を付与されている上記第 2 の数値列データと共に提示する検索手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムを記録したことを特徴とする。

【0022】本発明のその他の態様では、複数の入力手段より入力された複数の第 1 の数値列データあるいはそれらの特徴量データを合成する合成手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムを更に記録したことを特徴とする。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。図 1 は、本発明の一実施形態であるデータベース検索システムの構成例を示す機能ブロック図である。図 1 において、1 はデータ入力手段であり、時間的に変化する情報を第 1 の数値列データとして定期的あるいは非定期的に入力する。時間的に変化する情報の例として、以下では波形データを扱うものとする。この場合、データ入力手段 1 は例えば信号検出センサにより構成される。このデータ入力手段 1 は、入力したアナログ波形をデジタルの数値列データに変換する機能を持つものとする。

【0024】上記データ入力手段 1 は、システム内に少なくとも 1 つ備えれば良いが、図 1 の例では 1 a, 1 b, ……のように複数設けている。データ入力手段 1 を複数設けることにより、複数の波形データを入力することが可能となる。例えば、本実施形態のデータベース検索システムを製品の製造工場やプラント等に適用する場合、製造プロセス中の様々な工程（上工程、下工程など）から波形データを入力することができる。また、データ入力手段 1 を種々の設備に設置することにより、時間的に変化する温度、湿度、圧力等の波形データをそれぞれ入力することもできる。

【0025】2 は特徴量抽出手段であり、上記データ入力手段 1 により入力された第 1 の数値列データ（波形データ）からその波形に特有の特徴量を抽出する。なお、上述したアナログ波形のデジタル数値列データへの変換は、必ずしもデータ入力手段 1 内で行う必要はなく、少なくとも特徴量抽出手段 2 で特徴量を抽出する処理を行う前までになされていれば良い。また、初めからデジタルの数値列データを入力するようにしても良い。

【0026】特徴量を抽出する際の演算手法の例として、例えば短時間フーリエ解析、高速フーリエ変換（FFT）、ウェーブレット変換、ケプストラム解析などの手法を挙げることができる。適用する演算手法が異なれば、抽出される特徴量も異なるものとなる。何れの演算手法によって特徴量を抽出するかは、対象となる第 1 の

数値列データの性質などに合わせて決定すれば良い。

【0027】なお、このように数値列データから特徴量を抽出するための具体的な技術として、本出願人は既に、例えば特願平 5 - 8 4 1 5 4 号に開示したような技術を提案している。本実施形態における特徴量抽出手段 2 は、ここに開示された特徴量抽出のための技術を適用することが可能である。この特徴量抽出手段 2 は、データベース検索における検索空間の圧縮を主な目的としているものであるため、抽出した特徴量データに対して更に量子化を施すようにしても良い。

【0028】上記データ入力手段 1 が複数設けられている場合、特徴量抽出手段 2 は、各データ入力手段 1 a, 1 b, ……から入力されたそれぞれの波形データに対して、特徴量抽出の処理を行う。このとき、本実施形態では、上述した種々の演算手法のうち何れを用いても良いが、それぞれの波形データに対して同一の演算手法を適用して特徴量を抽出するものとする。特徴量抽出手段 2 は、抽出した特徴量データを、その演算処理に用いた幾つかのパラメータと共に出力する。

【0029】3 は合成手段であり、上記特徴量抽出手段 2 により各波形データ毎に抽出された特徴量データを 1 つのデータに合成する。合成の手法としては色々考えられるが、ここでは簡単な例として、特徴量を抽出する演算を行ったときの幾つかのパラメータを、対象とした波形データの分だけ合わせてマトリクス化することによって行う。

【0030】4 はデータベース登録手段であり、上記合成手段 3 により合成された特徴量データに対して波形データ（第 1 の数値列データ）とは異なる第 2 の数値列データを付与してデータベース 5 として登録する。第 2 の数値列データの例としては、抽出した特徴量に対して付与するコメント等のテキストデータを挙げることができる。このコメントは、データ入力手段 1 により定期的あるいは非定期的に入力されて抽出されたそれぞれの特徴量データのうち、任意のタイミングで入力されたものに対して付与できるようになっている。

【0031】すなわち、図 1 に示すように、データベース登録手段 4 は、コメント付与手段 4 a とデータ登録手段 4 b とを有している。コメント付与手段 4 a は、オペレータからの指示に応じて特徴量データに対してコメント等のテキストデータを付与するものであり、データ登録手段 4 b は、上記コメント等が付与されたあるいは付与されていない特徴量データをデータベース 5 に登録するものである。

【0032】このように構成したデータベース登録手段 4 は、具体的には以下のように動作する。例えば、まずコメント付与手段 4 a において、オペレータからの指示に応じて、合成手段 3 より出力された特徴量データに対してコメント等を付与する。なお、オペレータからの指示がない場合は、コメント等は付与しない。そして、デ

10

20

30

40

50

ータ登録手段4bにより、当該コメント等が付与された特徴量データ、あるいは付与されていない特徴量データをデータベース5として登録する。

【0033】また、以下のように動作するようにしても良い。すなわち、まずデータ登録手段4bにおいて、合成手段3より出力された特徴量データをすべてデータベース5として登録する。その後、オペレータからの指示に応じてコメント付与手段4aが、データベース5にアクセスして所望の特徴量データに対してコメント等を付与する。このようにした場合には、オペレータがコメントを付与する作業をいつでも自由に行うことができ、後から内容を追加したり修正したりすることも可能である。

【0034】6は検索手段であり、データ入力手段1により定期的あるいは非定期的に入力され、特徴量抽出手段2および合成手段3により生成された波形の特徴量データをキーとしてデータベース5の検索を行う。すなわち、現時点で入力した波形データから抽出した特徴量データと、過去にデータベース5に登録された種々の特徴量データとを比較し、互いに同一あるいは類似の特徴量データをデータベース5上から探し出す処理を行う。

【0035】この検索手段6は、例えば波形検索エンジン6aおよび検索用データ6bから構成される。波形検索エンジン6aは、データ登録時には、データベース5に格納された特徴量データをエンジン用の検索用データ6bに変換する処理を行う。一方、データ検索時には、この検索用データ6bをもとに検索キーと同一あるいは類似の特徴量データを抽出する処理を行う。

【0036】本実施形態では複数の特徴量データをパラメータのマトリクス化によって合成しているため、それぞれの特徴を持つ場合に検索条件が満たされることになるが、合成手段3における合成の手法によっては、何れかの特徴を持っていれば検索条件が満たされるようにすることも可能である。

【0037】7は出力手段であり、検索手段6による検索の結果を出力する。この出力は、例えば図示しない表示装置に対して検索結果を表示したり、図示しないプリンタを用いて検索結果をプリントアウトしたりすることによって行う。検索手段6により検索された特徴量データにコメント等のテキストデータが付与されているときは、出力手段7は、そのコメント等も併せて出力する。

【0038】以下、上記のように構成した本実施形態によるデータベース検索システムの動作を、登録フェーズと検索フェーズとに分けて詳しく説明する。まず、登録フェーズの動作を、図2に基づいて説明する。図2において、例えばプラントに設置された複数のデータ入力手段1によってあるタイミングで入力された複数の波形データ(図2では2つの波形データ①、②)は、それぞれ特徴量抽出手段2により特徴量が抽出される。なお、波形データの入力タイミングは、オペレータがその都度指

定するようにしても良いし、あらかじめ設定した時間間隔毎に自動的に入力するようにしても良い。

【0039】このようにして抽出された2つの波形の特徴量データ①'、②'は、合成手段3により合成される。合成された特徴量データは、データ登録手段4bによりデータベース5に登録されるが、その際にオペレータより事象のコメント21を付与するための指示があると、コメント付与手段4aによって当該特徴量データに対してコメント21が付与される。コメント21を付与するかどうかは、オペレータが判断する。また、付与するコメント21の内容はオペレータが自由に記述することが可能である。

【0040】例えば、プラントに何らかの障害が発生した場合の障害対策用として本実施形態のデータベース検索システムを用いる場合は、オペレータはプラントに障害が発生したときに得た特徴量データに対してコメント21を付与するように指示する。その際に付与するコメント21は、故障の発生した装置あるいは設備、およびその故障に対する対処法などとして行うことができる。

【0041】このような処理をデータ入力手段1から波形データが入力される毎に行うことにより、図2に示すような事例データ22がデータベース5に蓄積されていく。この事例データ22から明らかなように、ここでは波形データを1時間毎に自動的に入力している。各タイミング毎に生成されたデータ(特徴量データあるいはオペレータからの指示によってコメントが付されたデータ)には、それぞれ1, 2, ..., 125, ...の番号が付され、互いに識別可能になっている。

【0042】さらに、波形検索エンジン6aは、データベース5に格納された事例データ22を各特徴量データ毎にエンジン用の検索用データ6bに変換する。以上の処理により、プラントの状態を表す波形の特徴量データが、正常時も異常発生時も含めて(異常発生時には正常時の特徴量データと比べてある程度異なったものとなっている)過去の事例としてデータベース5に蓄積されていく。

【0043】次に、検索フェーズの動作を、図3に基づいて説明する。図3に示すように、検索フェーズでも登録フェーズと同様に、プラントに設置された複数のデータ入力手段1によってあるタイミングで入力された複数の波形データ①、②は、それぞれ特徴量抽出手段2により特徴量が抽出される。なお、この抽出処理で用いるパラメータは、元波形中に同じ成分が含まれているのならばその特徴量データは検索によって抽出されるので、必ずしも登録フェーズ時と同じパラメータを用いる必要はない。このようにして抽出された2つの波形の特徴量データ①'、②'は、合成手段3により合成される。

【0044】合成された特徴量データは、波形検索エンジン6aに与えられる。波形検索エンジン6aは、与えられた特徴量データを検索キーとして、検索用データ6

bを用いて検索の処理を行う。本実施形態において、波形の特徴量を抽出して検索を行うための技術として上述した特願平5-84154号の技術を用いる場合は、あいまい検索を行うことができるので、現時点で入力された検索キーとなる特徴量データと、既に登録されている特徴量データとが完全に一致しなくても、ある程度類似する範囲内で該当するデータを抽出することができる。

【0045】31は波形検索エンジン6aによる検索結果を示すものである。ここでは、231、56、……の識別番号を付された特徴量データが検索キーの特徴量データと同一あるいは類似であるとして抽出されている。出力手段7は、波形検索エンジン6aから出力されたこの検索結果（識別番号）31に基づいて、データベース5から該当する事例データを取り出し、類似事例データ32としてオペレータに提示する。

【0046】なお、この類似事例データ32において、左側にあるデータほど検索キーとの一致度は高いものである。このような形態でオペレータに提示することにより、現在プラントに起こっている事象として考えられるものを可能性の高い順に幾つか知らしめることができる。

【0047】また、検出された事例データにコメント21が付与されているときは、出力手段7はそのコメント21も併せて提示する。これにより、例えば、現時点において入力した検索キーの特徴量データと、過去に障害が発生したときに登録した特徴量データとがある類似の範囲内で一致したときは、現時点において過去に発生した障害と同様の障害が発生している可能性があるが、その障害の内容や対処法などの記述されたコメントがオペレータに提示される。これにより、オペレータは提示された内容に従ってスムーズな対応をとることが可能となる。

【0048】このように、障害発生対策用として本実施形態のデータベース検索システムを用いる場合、あらかじめ設定した時間間隔毎に波形データを自動的に入力するようにすると、検索フェーズでは障害が発生したかどうかを監視するものとして機能させることができる。なお、この時間間隔は、登録フェーズ時における時間間隔と一致する必要はない。

【0049】なお、以上に説明した本実施形態のデータベース検索システムは、実際には図示しないCPU、ROM、RAMなどから成るマイクロコンピュータシステムによって構成されるものであり、その動作は、ROMやRAMに格納された作業プログラムに従ってCPUにより制御される。この場合、上記作業プログラムを記録したROMあるいはRAMは、本発明の記録媒体を構成する。

【0050】また、上述した本実施形態の機能を実現するべく各種のデバイスを動作させるように、該各種デバイスと接続された装置あるいはシステム内のコンピュー

タに対し、上記本実施形態の機能を実現するためのソフトウェアのプログラムコードを供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（CPUあるいはMPU）に格納されたプログラムに従って上記各種デバイスを動作させることによって実施したものも、本発明の範疇に含まれる。

【0051】また、コンピュータが供給されたプログラムコードを実行することにより、上述の実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードがコンピュータにおいて稼働しているOS（オペレーティングシステム）あるいは他のアプリケーションソフト等の共同して上述の実施形態の機能が実現される場合にもかかるプログラムコードは本発明の実施形態に含まれることは言うまでもない。

【0052】さらに、供給されたプログラムコードがコンピュータの機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに格納された後、そのプログラムコードの指示に基づいてその機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって上述した実施形態の機能が実現される場合にも本発明に含まれることは言うまでもない。

【0053】なお、上述のような作業プログラムあるいはソフトウェアを記憶する記憶媒体としては、上記したROMやRAMの他に、例えばフロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード等を用いることができる。

【0054】上記実施形態では、登録フェーズおよび検索フェーズの両方の動作を実行可能なシステムを説明したが、登録フェーズの動作を行うための装置と、検索フェーズの動作を行うための装置とを別個に構成しても良い。

【0055】以上詳しく説明したように、本実施形態では、登録フェーズにおいて、定期的あるいは非定期的に入力した波形データの特徴量をそれぞれ抽出して必要に応じてコメントを付与してデータベースに登録しておく。そして、検索フェーズにおいて、定期的あるいは非定期的に入力した波形データの特徴量をそれぞれ抽出してデータベースの検索を行い、その検索結果をコメントと共にオペレータに提示するようにしている。

【0056】このように、本実施形態によれば、プラントの状態を客観的に表す波形の特徴量データに基づく検索によって過去の知見であるコメントが提示されるので、オペレータの判断に依存することがなく、誰が行っても同様の結果を得ることができる。しかも、その際に必要な情報を簡単に知ることができる。つまり、熟練者やそうでない者を含めて複数のオペレータ間で過去に蓄積した知見を共有することができ、これにより、誰でも発生した事象を的確に把握してそれに対応する適切な処

置を行うことができるようになる。

【0057】なお、以上の実施形態では、登録フェーズにおいて特徴量データに対してコメントを付与するかどうかはオペレータが判断するようにしているが、これを自動的に行うようにすることも可能である。例えば、本実施形態のデータベース検索システムを障害発生対策用として用いる場合、抽出した特徴量データの周波数成分を監視する手段を設け、これが急に変化したときに障害が発生したと判断し、あらかじめ用意しておいたコメントを自動的に付与するようにしても良い。このような障害監視手段を設けることにより、障害が発生したときの特徴量データだけをデータベース5に登録するようにすることも可能となる。

【0058】また、以上の実施形態では、本実施形態のデータベース検索システムを障害が発生したときの対策用として用いる場合を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、登録フェーズにおいて、障害が発生したときから逆上ってその障害の前兆と見られる特徴量データに対して所定のコメントを付与して登録する。そして、検索フェーズにおいて、上記前兆となる特徴量データを検出したときに当該コメントを提示できるようにすることにより、障害発生の予測を行うようにすることも可能である。

【0059】また、他の適用例として、登録フェーズで入力した地震波形の特徴量データを必要に応じてコメントと共に蓄積しておき、検索フェーズで定期的に抽出した検索キーと合致する特徴量データを検出したときにそれに対応するコメントを提示するようにすることにより、地震発生の予測を行うことが可能である。また、登録フェーズで心電図等の医療波形を入力してその特徴量データをコメントと共に蓄積し、検索フェーズで検索された特徴量データに対応するコメントと共に提示することにより、適切な医療を行うための支援をすることも可能である。

【0060】また、本発明において、時間的に変化する情報である第1の数値列データは上述した波形データに限定されるものではなく、動画データであっても良い。例えば、時間と共に変化する天気図などの画像データを入力して特徴量データを抽出し、これによって上述したような検索を行うようにすることにより、例えば気象情報の予測に利用することが可能である。

【0061】また、上記実施形態では、特徴量データに対して付与する第2の数値列データの例としてコメント等のテキストデータを挙げたが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、発生した事象に対するコメント等を音声データとして付与するようにしても良いし、発生した事象に関連する画像データを付与するよう

にしても良い。

【0062】また、上記実施形態では特徴量抽出手段2を設けているが、これは上述したように、データベース検索における検索空間の圧縮を主な目的としているものである。そのため、データベース5の容量に余裕がある場合や、第1の数値列データを入力する時間間隔が長いなどの事情があるときは、この特徴量抽出手段2を設けず、入力した数値列データそのものを以降の処理で扱うようにしても良い。

#### 【0063】

【発明の効果】本発明は上述したように、時間的に変化する情報を第1の数値列データとして入力し、入力した各第1の数値列データのうち、任意のタイミングで入力されたものに対して第2の数値列データ（例えばコメント）を付与してデータベースとして登録するようにするとともに、第1の数値列データをキーとしてデータベースの検索を行い、検索結果を上記第2の数値列データと共に提示するようにしたので、検索対象の状態を客観的に表す第1の数値列データに基づく検索によって、誰が行っても同じ結果を得ることができ、しかも必要な情報を付されたコメント等から得ることができる。これにより、複数のオペレータで過去に蓄積した知見を共有することができ、誰でも発生した事象を的確に把握してそれに対応する適切な処置を行うことができるようになる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態であるデータベース検索システムの構成例を示す機能ブロック図である。

【図2】本実施形態によるデータベース検索システムの登録フェーズにおける動作を説明するための図である。

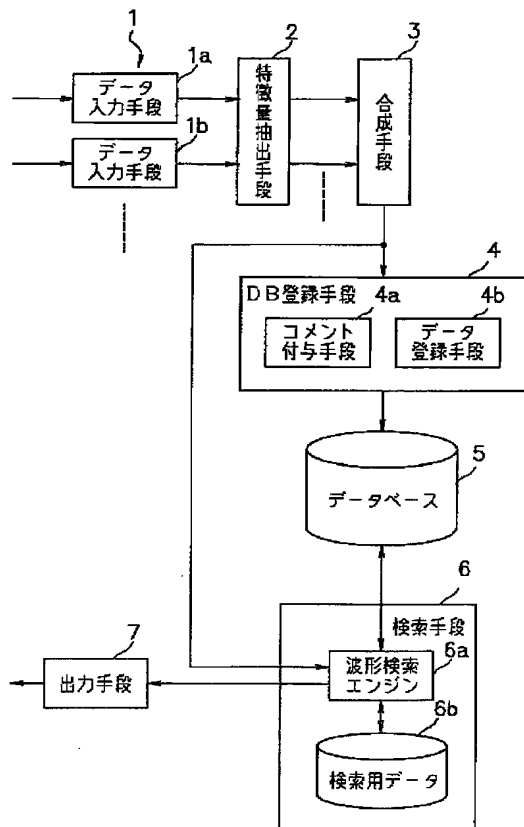
【図3】本実施形態によるデータベース検索システムの検索フェーズにおける動作を説明するための図である。

#### 【符号の説明】

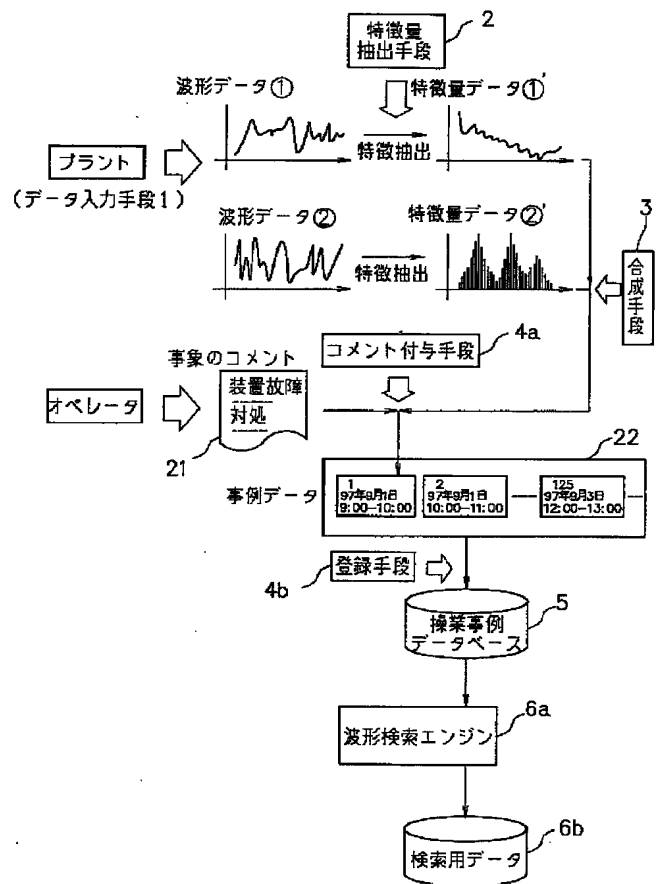
- 1 データ入力手段
- 2 特徴量抽出手段
- 3 合成手段
- 4 データベース登録手段
- 4 a コメント付与手段
- 4 b データ登録手段
- 5 データベース
- 6 検索手段
- 6 a 波形検索エンジン
- 6 b 検索用データ
- 7 出力手段
- 2 1 コメント
- 2 2 事例データ
- 3 1 検索結果
- 3 2 類似事例データ



【図1】



【図2】



【図3】

